

DLR – German Aerospace Center

Dr. Peter A. Meincke

DLR - Flughafenwesen und
Luftverkehr



Wissen für Morgen



Innovative Konzepte für agile Logistik – Integration Unbemannter Frachtflugzeuge in die Logistikkette

Das DLR-Projekt ALAADy

Dr. Peter Meincke

DLR - Flughafenwesen und Luftverkehr



0. Kurze Vorstellung vom DLR

1. Innovative Konzepte für agilere Logistik – Das DLR-Projekt ALAADy

2. Integration in die klassische Luftfrachtkette

3. Anwendungsszenarien und Air Cargo Infrastruktur

4. Konzepte für die Fracht-Entladung – Keine (Cargo) Infrastruktur am Zielort

5. ALAADy – Luftfrachtkette und Bodenseitige Anbindung

6. Ausblick



0.1 DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt



Wissen für Morgen



DLR

Standorte und Personal:

rund 8.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter arbeiten in 40 Instituten und Einrichtungen an 20 Standorten.

Büros in Brüssel, Paris, Tokio und Washington.

Forschungsbereiche:

- Luftfahrt
- Raumfahrtforschung und -technologie
- Verkehr
- Energie
- Sicherheit (Querschnittsbereich)
- Raumfahrtmanagement
- Projektträger



Flughafenforschung / Motivation

Simulation von Prozessen im Flughafenterminal

- ▶ Entdecken von Engpässen
- ▶ Entwicklung und Tests von Verbesserungsvorschlägen z.B. baulicher Art
- ▶ Simulation von Katastrophenfällen → Krisenmanagement
- ▶ Entwicklung und Bewertung von Abfertigungsprozessen
- ▶ Unterstützung von strategischen, taktischen u. operativen Management Entscheidungen

Tools zur Betriebsunterstützung

- ▶ Unterstützung von Management Entscheidungen
- ▶ Passagiermanagement, Securitymanagement, Notfallmanagement
- ▶ Unterstützungssysteme individuell und in Verkehrsleitsystemen
- ▶ Entwicklung eines land/luftseitigen What-If-Tools (inkl. Ultra-Kurzfrist-Prognose)

Weitere Themen

- ▶ Flughafen der Zukunft (z.B. High Speed Terminal)
- ▶ Politikberatung in aktuellen Fragestellungen der Flughafenpolitik (z.B. Flughafenkonzept)
- ▶ Airport Security (PAX & Cargo)
- ▶ Bahnanbindung (Next Generation Train)
- ▶ Barrierefreies Reisen
- ▶ Flughafen im Netzwerk
- ▶ Flughafen und Umwelt
- ▶ Multimodale Verkehrsknoten



1. Innovative Konzepte für agile Logistik - Das DLR-Projekt ALAADy



ALAADy –

Automated Low Altitude Air Delivery



Wissen für Morgen

DLR Projekt ALAADy: Automated Low Altitude Air Delivery

Projektziel:

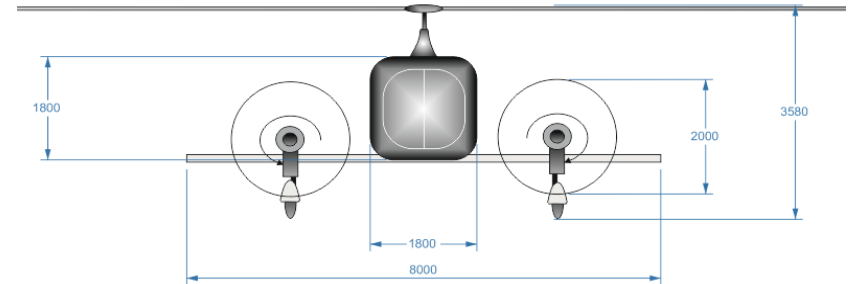
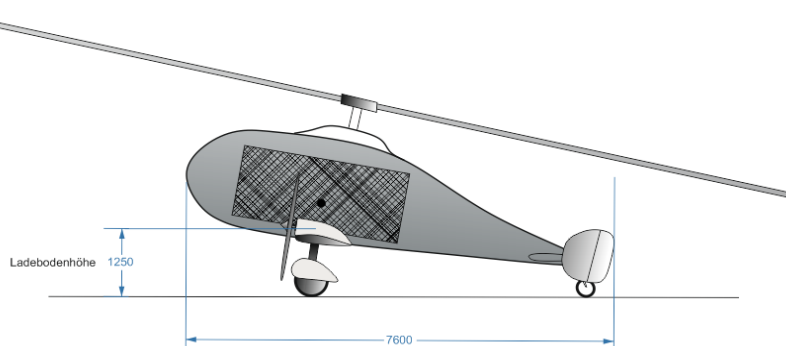
Konzeption eines effizienten und robusten Systems zum Transport von Fracht mit automatischen und unbemannten Frachtflugzeugen

Aufgaben

- Design des Fluggeräts
- Sicherheitstechnik
- Flugführung und Integration in bestehendes Luftraumsystem
- Betriebliche und ökonomische Analyse des Gesamtsystems



Gyrokopter Konfiguration – Minimum Risk Configuration (MRC)



TLAR's - Top Level Aircraft Requirements

Nutzlast:	1000	kg
Maximales Startgewicht:	2500	kg
Maximale Start- und Landebahnlänge:	400	m
Reichweite:	600	km
Reisegeschwindigkeit:	200	km/h
Frachtraummaße:	1.2 x 3 x 1.3	m³
Frachttürmaße:	1.3 x 1.3	m²
Notlandekonzept:	Terminierung und Flugabbruch in streng definiertem Bereich	



ALAADy – Automated Low Altitude Air Delivery

DLR-ALAADy - VIDEO



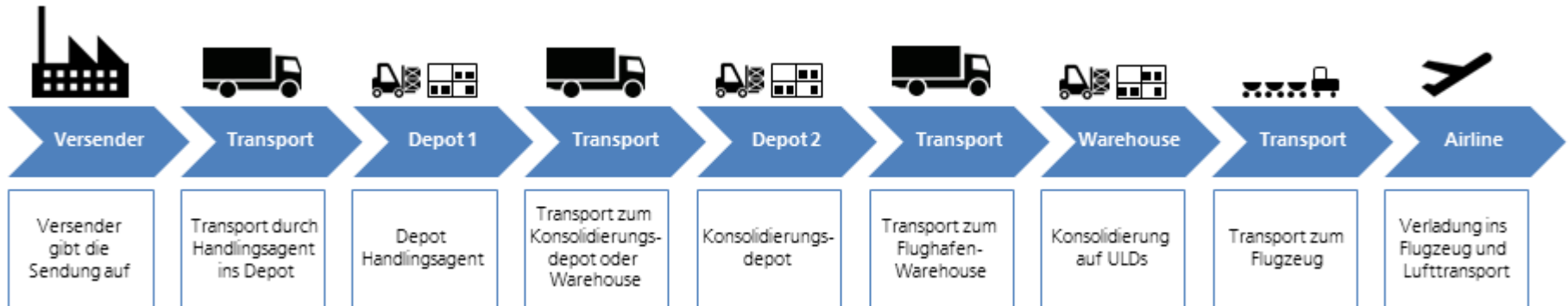
Agile Logistik

2. Integration in die klassische Luftfrachtkette

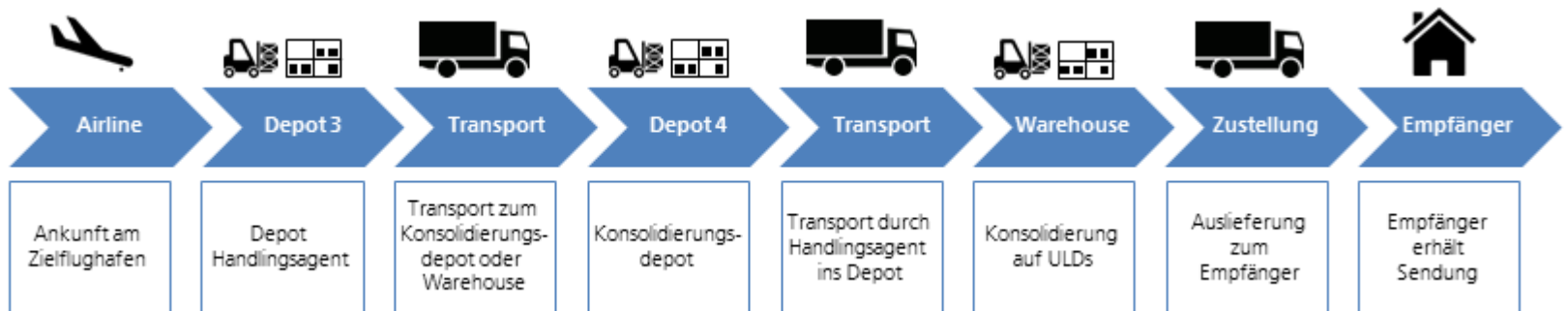


Klassische Logistikkette der Luftfracht

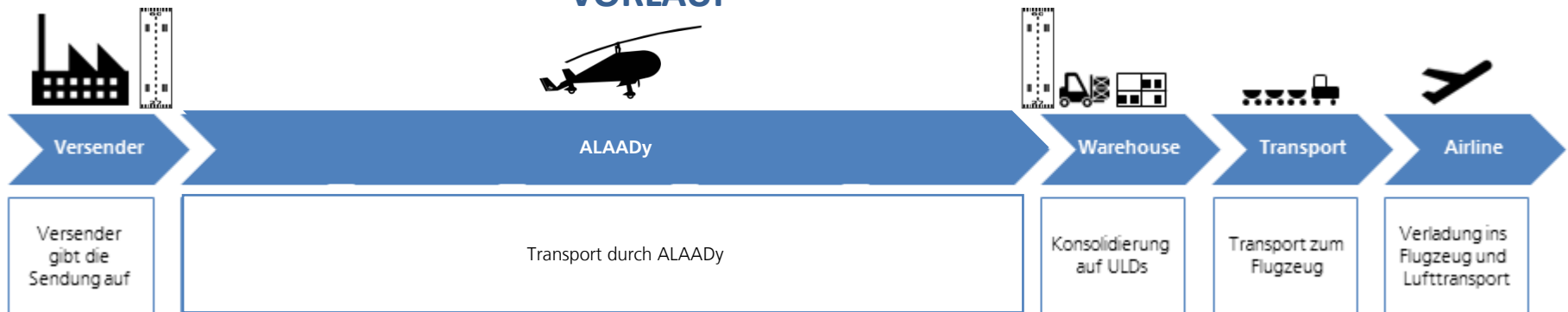
VORLAUF



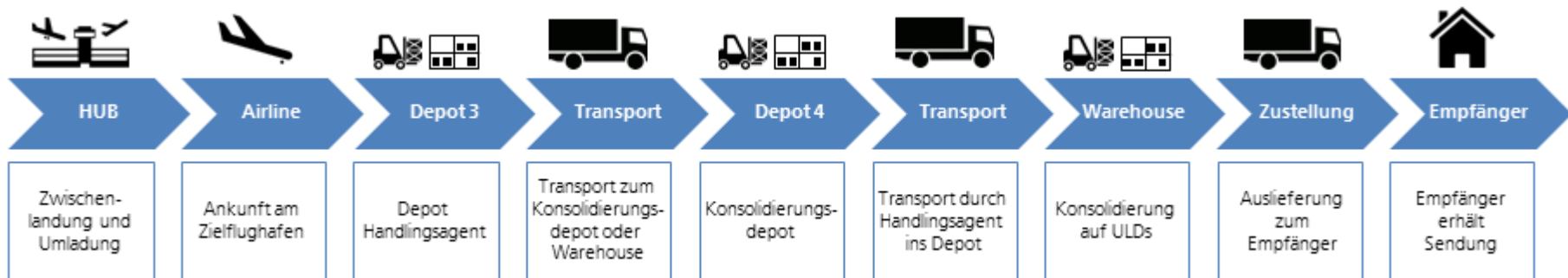
NACHLAUF



VORLAUF



NACHLAUF



Agile Logistik

3. Anwendungsszenarien und Air Cargo Infrastruktur



ALAADy Use Cases - Relevanz „No Infrastructure exists on Destination“

Im Rahmen der Forschung wurden Referenzszenarien entwickelt

1. **Humanitäre Logistik**, d.h. die Versorgung von Menschen bei Havarien (z.B. Erdbeben, Wirbelstürmen, Schiffsunglücken und Überschwemmungen) mit Hilfsgütern sowie die Versorgung der Einsatzkräfte mit Ausrüstung
2. **Transport von dringenden Teilen/Komponenten** zwischen Produktions- und Montagestätten (z.B. Just-in-time-Produktion, **Werksverkehr**)
3. **Ersatzteillogistik**, d.h. Transport von dringend benötigten Ersatzteilen an variablen Orte (z.B. Aircraft on Ground)
4. **Transport von Fracht**, d.h. Versorgung von Menschen auf Inseln, in Gebirgen, Forschungsstationen etc., die über bodengebundene Transportmittel schwer zugänglich sind

=> Bei drei Use Cases besteht Relevanz für unzureichenden Infrastruktur an der Destination bzw. ist permanente vorgehaltene Infrastruktur evtl. zu aufwendig € !

⇒ Szenario Betrachtung „No Infrastructure exists on Destination“ ist relevant



No (Cargo) Infrastructure on Destination Fachbegriff Landezone

Die Landezone ist ein Gebiet,
auf dem Luftfahrzeuge eine
Landung ausführen können.

„No (cargo) infrastructure on destination“-Betrachtung hilft bei den Fragen:

- Was ist die minimal mögliche Ausstattung für eine Frachtladung vor Ort?
- Wie soll man Frachthandling vor Ort ohne Fachpersonal vornehmen?
- Wie entwickelt man eine autonome Frachtladung?
- Wie kann Logistik flexibel agieren?

Agile Logistik

- baulichen Einrichtungen (Tower, Hangar)
- stationären Versorgungseinrichtungen (Befeuerung, Betankung)

Rough Landing Strip in Kavac

Sources: <http://www.commwork.ch/d/angebot/fotogalerien/Aviatic.php>

Agile Logistik

4. Konzepte für die Fracht-Entladung – Keine (Cargo) Infrastruktur am Zielort



1. Mit Lastabwurf



Konzeption



2. Mit Click-out-and-go



3. Mit einfachsten Mitteln vor Ort



4. Mit „Bordmitteln“



5. Mit Vorbereitung am Zielort (Pioneer-Modul)



6. Durch Fahrerloses Transportsystem



7. Frachtentladung & Lieferung durch Autonomen Zustellroboter



8. Autonomes Container-System/Robot-Container-Dolly



7. Frachtentladung & Lieferung durch Autonomen Zustellroboter



<https://www.starship.xyz/>

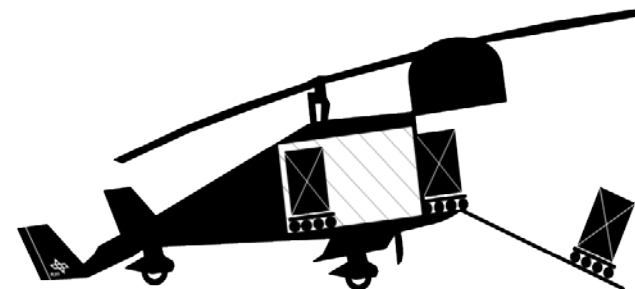
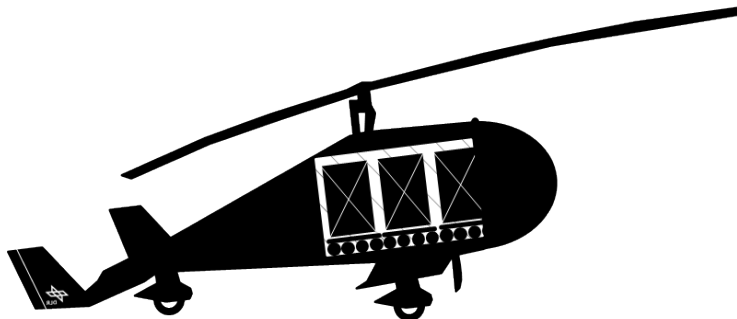


<https://www.marble.io/>

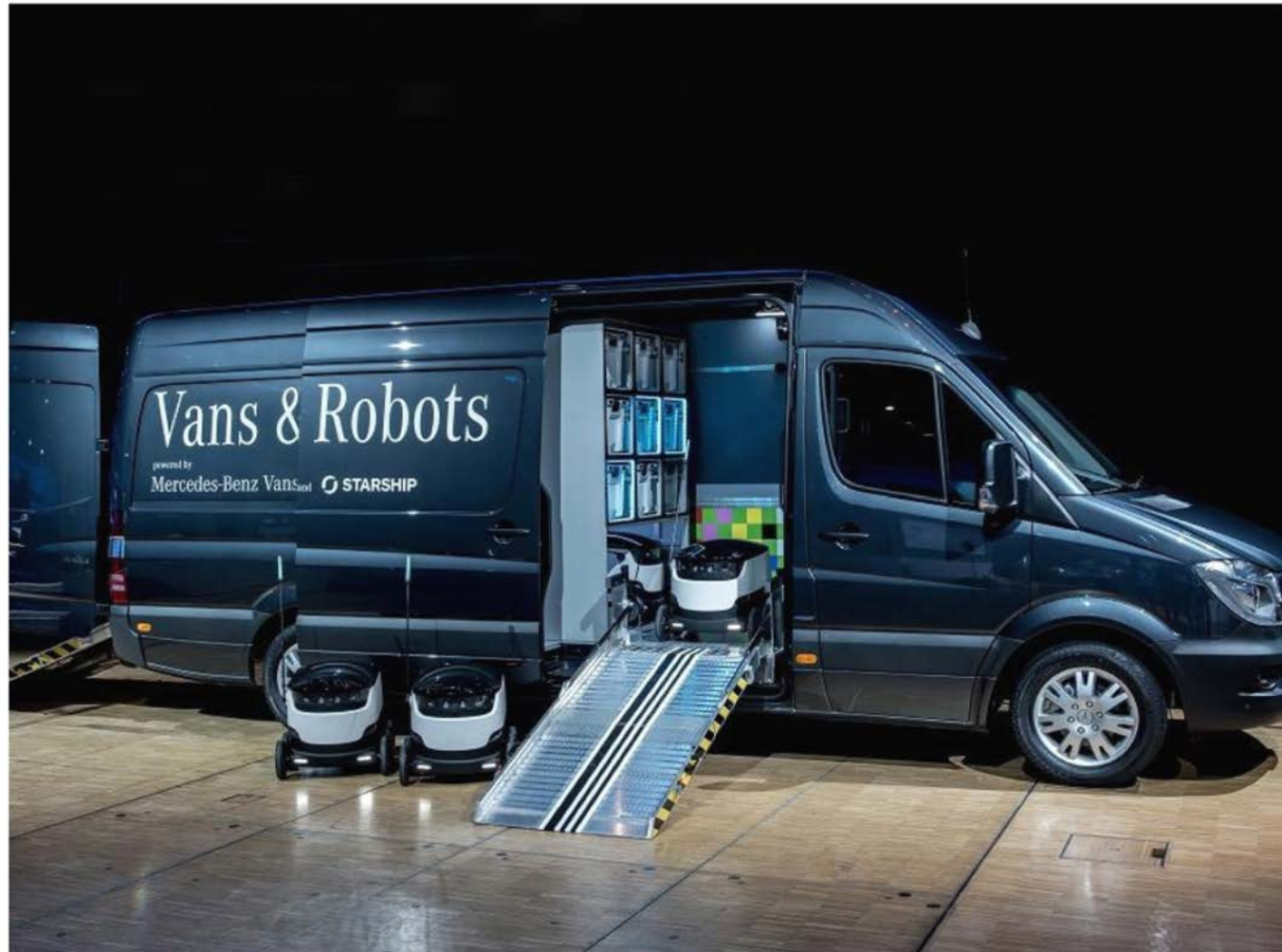


<http://dispatch.ai/>

8. Autonomes Container-System/ Autonomen Robot-Container-Dolly



Exkurs: Daimler - Mercedes Sprinter „Mothership & Starship-Robot“



Agile Logistik

5. ALAADy – Luftfrachtkette und Bodenseitige Anbindung



Logistikkette - Integration von ALAADy und autonomen Robot-Dolly Containersystem

VORLAUF



NACHLAUF



7. Status ALAADy - Ausbilck



ALAADY Modell (Maßstab 1:3) auf der ILA 2018



ALAADy Demonstrator auf der ILA 2018



DLR - Aufbau eines nationalen Erprobungszentrums für unbemannte Luftfahrt am Flugplatz Cochstedt in Sachsen-Anhalt



✈ **Entwicklung , Test sowie Bau und Betrieb von unbemannten Luftfahrtsystemen**



✈ **Erprobung des sicheren Betriebs in einer kontrollierten Umgebung für eine Zertifizierung von unbemannten Luftfahrtsystemen nötig**

✈ **Etablierung eines Forschungsnetzwerk**



✈ **Herausforderung für eine zukünftigen Urban Air Mobility**



Kontakt

Dr. Peter A. Meincke

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
Institut für Flughafenwesen und Luftverkehr

Lilienthalplatz 7
38108 Braunschweig

Telefon: +49 531 295 2813
Mobile: +49 173 37 39 531
E-Mail: peter.meincke@dlr.de
Internet: www.dlr.de/fw



Wissen für Morgen

